

其他设备

6-4. 将陈旧的变压器更换为高效变压器

行业	汽车零部件	电气, 电子, 半导体	其他
符合	0		

6-4. 将陈旧的变压器更换为高效变压器

一、现状及问题

诊断时，本厂变压器的使用寿命根据调达厅(采购厅)和韩电(KEPCO)标准分别超过10年和15年，可能会因经年劣化和老化而引起设备事故，为维持安全管理带来影响，而且因为效率较低，负荷损失(铜损)及无负荷损失(铁损)较大，因此，导致大量的电力损失。

[表6-1]使用寿命超过15年的变压器安装现状

分类	变压器名称	额定容量(kVA)	电压(V)		接线	形式	制造商	使用寿命	安装年度
			1次	2次					
主变电室	2组Process	1,000	6,600	220	Δ-Δ	Mold	GS	30	1991
	2组Utility #1	1,250	6,600	220	Δ-Δ	Mold	GS	30	1991
	2组照明 & 传热	200	6,600	220~110	Δ-Y	Mold	GS	30	1991
变电室	1组工程1	300	6,600	220	Δ-Δ	Oil	晓星	39	1982
变电室	1组工程2	300	6,600	220	Δ-Δ	Oil	晓星	39	1982
变电室	1组工程3	300	6,600	220	Δ-Δ	Oil	晓星	39	1982
地下变电室	2组Utility #2	1,000	6,600	220	Δ-Δ	Mold	晓星	30	1991

二、改善方案

由于现场特性，不间断电源供应比任何其他工厂都更为重要，随着使用寿命的逐步到期，可能会引起变压器事故，因此最好更换变压器。更换时，与其更换为普通变压器，不如根据更换周期及用途，更换为高效、混合、非晶变压器，这样不仅能营造节能文化，也能促进工厂安全及节能增效。

[表6-2]选定变压器(使用寿命超过15年的变压器)

变压器名称	额定容量(kVA)		负荷率(%)	更换前		更换后		安装年度	备注
	更换前	更换后		形式	绝缘材料	形式	绝缘材料		
Utility	1,000	1,000	27.4	普通	模具	混合	模具	1991.09	6.6kV/0.22kV
						非晶	模具	1991.09	6.6kV/0.22kV

※ 利用诊断时测量的负荷率。

※ 仅以本厂相关设备负责人计划实施更换的变压器为对象进行选定。

6-4. 将陈旧的变压器更换为高效变压器

[表6-3]变压器更换前/后的损失功率（测量日期：2021年10月29日）

分类	形式	容量 (KVA)	输入 (kW)	输出 (kW)	效率 (%)	总损失功率 (kW)
Utility	更换前（普通型）	1,000	252	228	90.2	24.617
	更换后（非晶）	1,000	229.13	228	99.4	1.329



[照片6-1]变压器改善后的照片

三、预期效果

设备电能节约量 [MWh/年]	节约量 [toe/年]	节约额 [百万韩元/年]	投资费用 [百万韩元]	投资回收期 [年]	温室气体减排量 [tCO2eq/年]
203.99	46.71	24.89	36.0	1.45	935.

(1) 电能节约量

$$\begin{aligned}
 & \Sigma[\{\text{普通变压器的铁损 (kW)} \times \text{使用时间 (h/年)} + \text{普通变压器的铜损 (kW)} \\
 & \times \text{使用时间 (h/年)} \times \text{负荷率}^2 (\%) \} - \{\text{高效变压器的铁损 (kW)} \times \text{使用} \\
 & \text{时间 (h/年)} + \text{高效变压器的铜损 (kW)} \times \text{使用时间 (h/年)} \times \text{负荷率}^2 (\%) \}] \\
 & = 203,989.9(\text{kWh/年}) \\
 & = 203.99 (\text{MWh/年}) \times 0.229 (\text{toe/MWh}) \rightarrow \text{电能toe换算系数} \\
 & = 46.71(\text{toe/年})
 \end{aligned}$$

(2) 年度节约额

$$\begin{aligned}
 & = \text{年度电能节约量 (kWh/年)} \times \text{电力单价 (韩元/kWh)} \\
 & = 203,989.9[\text{kWh/年}] \times 122[\text{韩元/kWh}] \\
 & = 24.89[\text{百万韩元/年}]
 \end{aligned}$$

6-4. 将陈旧的变压器更换为高效变压器

(3) 投资费用：36.0[百万韩元]

(4) 投资回收期

$$\begin{aligned} &= \text{总投资费用 (百万韩元)} \div \text{年度节约额 (百万韩元/年)} \\ &= 24.89 (\text{百万韩元}) \div 36.0 (\text{百万韩元/年}) \\ &= 1.45[\text{年}] \end{aligned}$$

(5) 温室气体减排量

$$\begin{aligned} &= \text{碳减排量 (tC/年)} \times (\text{二氧化碳分子量/碳分子量}) \\ &= 25.50(\text{tC/年}) \times (44/12)(\text{CO}_2\text{eq/C}) \\ &= 93.5[\text{tCO}_2\text{eq/年}] \end{aligned}$$